

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223534

(P2001-223534A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 3 D 7/02

識別記号

F I

H 0 3 D 7/02

フィードバック(参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2000-29126(P2000-29126)

(22) 出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 川上 憲司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 池松 寛

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 山口 大介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

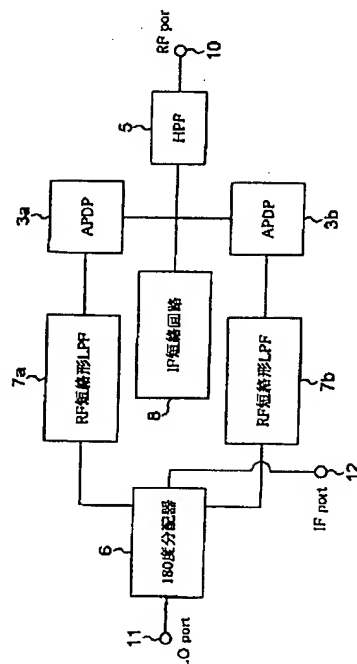
(54) 【発明の名称】 偶高調波ミクサ

(57) 【要約】

【課題】 従来、比較的低い周波数では回路が非常に大型化する等の課題があった。

【解決手段】 出力側の中点に I F 端子 1 2 が接続され、前記入力された局発波を逆相に分配する 180 度分配器 6 と、前記 180 度分配器に接続され、前記局発波を通過させ R F 信号を短絡する低域通過フィルタ 7 a 及び 7 b と、ダイオードを逆並列に接続したアンチパラレルダイオードペア 3 a 及び 3 b と、2 つのアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、I F 信号を短絡させる I F 短絡回路 8 と、前記接続点に接続され、R F 信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタ 5 とを備えた。

【効果】 小形化することができるとともに、周波数特性を広帯域化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点にIF端子が接続され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、IF信号を短絡させるIF短絡回路と、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたことを特徴とする偶高調波ミキサ。

【請求項2】 IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点が短絡され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点とIF端子との間に接続され、IF信号を通過させ局発波及びRF信号を遮断するインダクタと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたことを特徴とする偶高調波ミキサ。

【請求項3】 前記第1及び第2のアンチパラレルダイ

オードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたことを特徴とする請求項1記載の偶高調波ミキサ。

【請求項4】 前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたことを特徴とする請求項2記載の偶高調波ミキサ。

【請求項5】 前記180度分配器は、入出力インピーダンスの変換機能を有することを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載の偶高調波ミキサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、マイクロ波及びミリ波帯の無線通信システムや、レーダシステムの送受信機に用いられ、小形化、広帯域化を図った偶高調波ミキサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図20は、従来のスタブ分波形ミキサの構成を示す図である。

【0003】図20において、1は局発（局発振）周波数で1/4波長のオープンスタブ、2は局発周波数で1/4波長のショートスタブ、3はダイオードを逆並列に接続したアンチパラレルダイオードペア、4は低域通過フィルタ、5は高域通過フィルタである。また、10はRF端子、11は局発端子、12はIF端子である。

【0004】つぎに、前述した従来の偶高調波ミキサの動作について図面を参照しながら説明する。

【0005】偶高調波ミキサは、ダウンコンバータの場合、局発波（周波数を $f_p$ とする）とRF信号（周波数を $f_r$ とする）を入力すると、IF信号（周波数を $f_i$ とする）として、以下の周波数 $f_i$ が出力されるミキサである。

【0006】 $f_i = f_r - n f_p$

【0007】ここでは、 $n=2$ の場合のミキサについて説明を行う。図20に示す従来のスタブ分波形ミキサでは、周波数 $f_p$ の局発に対しては、局発端子側のショートスタブ2は開放に見え、RF端子側のオープンスタブ1は短絡に見えるので図21のようになる。ダイオードが互いに逆向きになっていることに注意すれば、各ダイオードから見れば、周波数 $f_p$ の成分は互いに逆向きに印加されている。従って、偶数次高調波成分である $2f_p$ については同相である。

【0008】一方、周波数 $f_p$ のほぼ2倍にあたる周波数 $f_r$ に関しては、局発端子側のショートスタブ2は短絡に見え、RF端子側のオープンスタブ1は開放に見えるので、図22のようになる。

【0009】従って、IF信号である $f_i = f_r - 2f_p$ の成分は互いに逆相になるので、逆極性で接続されたダイオードから足しあわされて取り出すことができる。

これを図23に示す。また、発生した $2fp$ の成分は、RF端子10において互いに逆相であるからRF端子10には漏れない。さらに、アップコンバータとしても動作が可能である。

【0010】これらは、電子情報通信学会編「モノリシックマイクロ波集積回路」、第120頁～第122頁に書かれている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の偶高調波ミキサでは、RF信号の半波長にあたる線路を2本必要となり、比較的低い周波数（S帯やL帯）では回路が非常に大型化するという問題点があった。

【0012】また、スタブを用いた分波回路であるため、スタブの中心周波数での特性は良いが、狭帯域特性となる問題点があった。

【0013】さらに、RF周波数が局発周波数の約2倍つまりIF周波数が局発周波数に比べて非常に低い場合に有効なミキサであり、IF周波数が高い場合には特性が得られないという問題があった。

【0014】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、分布定数線路での回路構成に代わり、機能回路の全集中定数化し、小形化するとともに、周波数特性を広帯域化することができる偶高調波ミキサを得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る偶高調波ミキサは、IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点にIF端子が接続され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、IF信号を短絡させるIF短絡回路と、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたものである。

【0016】この発明の請求項2に係る偶高調波ミキサは、IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局

発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点が短絡され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点とIF端子との間に接続され、IF信号を通過させ局発波及びRF信号を遮断するインダクタと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたものである。

【0017】この発明の請求項3に係る偶高調波ミキサは、請求項1の第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたものである。

【0018】この発明の請求項4に係る偶高調波ミキサは、請求項2の第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたものである。

【0019】この発明の請求項5に係る偶高調波ミキサは、前記180度分配器が、入出力インピーダンスの変換機能を有するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0021】図1において、3a及び3bはアンチパラレルダイオードペア（APDP）、5は高域通過フィルタ（HPF）、6は局発（局発振）用180度分配器であり出力に中点端子を有するもの、7a及び7bはRF周波数に対して短絡となる低域通過フィルタ（RF短絡形LPF）、8はIF短絡回路である。また、10はRF端子、11は局発端子、12はIF端子である。

【0022】つぎに、この実施の形態1に係る偶高調波ミキサの動作について図面を参照しながら説明する。図2、図3及び図4は、この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【0023】周波数 $fp$ の局発は、180度分配器6で逆相に分配され、アンチパラレルダイオードペア3a及び3bに印加する。ここで、2つのアンチパラレルダイオードペア3a、3bにかかる局発の電圧は逆相であるので、その接続点は局発に対し短絡面（short面）とな

る。この様子を図2に示す。

【0024】次に、周波数 $f_r$ のRF信号は、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bにより短絡されているので、2つのアンチパラレルダイオードペア3a、3bに印加される。この様子を図3に示す。

【0025】ここで、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bがない場合には、RFは180度分配器6に印加されるが、局発の2倍以上の周波数であるRF信号の周波数に対するインピーダンスが未知である。このため、RF信号の短絡面が不明確になり、損失の増大につ

ながる。  
【0026】この問題を解決し、回路に汎用性を持たせるため、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bを装荷し、ダイオード近傍でRF短絡としている。これはRF信号の周波数が局発の周波数の2倍以上の周波数関係となる偶高調波ミキサに固有の問題であり、またこの低域通過フィルタ7a及び7bの挿入が可能であるのも、局発の周波数とRF周波数が離れているという偶高調波ミキサ固有の周波数関係のためである。

【0027】この2波の混合により得られた周波数 $f_i$ のIF信号は、図4に示すように、IF短絡回路8を中心に2つのダイオード3a及び3bに同相で生じるため、180度分配器6の中心より取り出すことができる。また、従来例同様、発生した2 $f_p$ の成分は、RF端子10において互いに逆相であるからRF端子には漏れない。さらに、アップコンバータとしても動作が可能である。

【0028】図1のブロック図を等価回路に置き換えたものを図5に示す。また、実際の回路パターン実装例を図6に示す。図の各番号は、図1の各ブロックに対応している。

【0029】この様な回路構成を適用することにより、従来例の様なスタブを用いることなく、すべての回路を集中定数化することができ、小形化を実現できる。また、スタブを使わないことから、180度分配器6及びLPF7a、7bの周波数特性を広帯域に設計することにより、ミキサの広帯域化が実現できる。この様子を図7及び図8に示す。

【0030】すなわち、この実施の形態1は、IF信号、またはRF信号と、局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力に中点取り出し端子のある局発波用180度分配器6と、局発波を通過させRF信号を短絡するための2つの低域通過フィルタ7a及び7bと、ダイオードを逆並列に接続した2つのアンチパラレルダイオードペア3a及び3bと、IF信号を短絡させるIF短絡回路8と、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタ5とを具備し、IF端子12を局

発波用180度分配器6の中心とし、RF信号をダイオードの近傍に配置した低域通過フィルタ7a及び7bにより短絡させる平衡型偶高調波ミキサである。

【0031】実施の形態2、この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図9は、この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【0032】図9において、3a及び3bはアンチパラレルダイオードペア(APDP)、4は低域通過フィルタ(LPF)、5は高域通過フィルタ(HPF)、6は局発用180度分配器であり出力に中点端子を有するもの、7a及び7bはRF周波数に対して短絡となる低域通過フィルタ(RF短絡形LPF)、8はIF短絡回路である。また、10はRF端子、11は局発端子、12はIF端子である。

【0033】つぎに、この実施の形態2に係る偶高調波ミキサの動作について図面を参照しながら説明する。図10、図11及び図12は、この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【0034】周波数 $f_p$ の局発は、180度分配器6で逆相に分配され、アンチパラレルダイオードペア3a及び3bに印加する。ここで、2つのアンチパラレルダイオードペア3a、3bにかかる局発の電圧は逆相であるので、その接続点は局発に対し短絡面(short面)となる。この様子を図10に示す。

【0035】次に、周波数 $f_r$ のRF信号は、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bにより短絡されているので、2つのアンチパラレルダイオードペア3a、3bに印加される。この様子を図11に示す。

【0036】ここで、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bがない場合には、RFは180度分配器6に印加されるが、局発の2倍以上の周波数であるRF信号の周波数に対するインピーダンスが未知である。このため、RF信号の短絡面が不明確になり、損失の増大につ

ながる。  
【0037】この問題を解決し、回路に汎用性を持たせるため、RF短絡形低域通過フィルタ7a及び7bを装荷しダイオード近傍で短絡としている。これはRF信号の周波数が局発の周波数の2倍以上の周波数関係となる偶高調波ミキサに固有の問題であり、またこの低域通過フィルタ7a及び7bの挿入が可能であるのも、局発の周波数とRF周波数が離れているという偶高調波ミキサ固有の周波数関係のためである。ここまでは上記の実施の形態1と全く同じである。

【0038】この2波の混合により得られた周波数 $f_i$ のIF信号は、図12に示す様に180度分配器6の中心に接続されたIF短絡回路8を中心に2つのダイオード3a及び3bの中心より低域通過フィルタ4を介して取り出すことができる。また、従来例同様、発生した2 $f$

pの成分は、RF端子10において互いに逆相であるからRF端子には漏れない。さらに、アップコンバータとしても動作が可能である。

【0039】図9のブロック図を等価回路に置き換えたものを図13に示す。図の各番号は、図9の各ブロックに対応している。

【0040】この様な回路構成を適用することにより、従来例の様なスタブを用いることなく、すべての回路を集中定数化することができ、小形化を実現できる。また、スタブを使わないことから、180度分配器6及びLPF7a及び7bの周波数特性を広帯域に設計することにより、ミキサの広帯域化が実現できる。この様子を図7及び図8に示す。

【0041】すなわち、この実施の形態2は、IF信号、またはRF信号と、局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力に中点取り出し端子のある局発波用180度分配器6と、局発波を通過させRF信号を短絡するための2つの低域通過フィルタ7a及び7bと、ダイオードを逆並列に接続した2つのアンチパラレルダイオードペア3a及び3bと、IF信号を短絡させるIF短絡回路8と、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタ5と、IF信号を通過させ局発波及びRF信号を遮断するインダクタ(LPF)4とを具備し、局発波用180度分配器6の中点を短絡とし、IF端子12を2つのアンチパラレルダイオードペア3a及び3bの中点に接続されたインダクタを介した点とし、RF信号をダイオードの近傍に配置した低域通過フィルタ7a及び7bにより短絡させる平衡型偶高調波ミキサである。

【0042】実施の形態3. この発明の実施の形態3に係る偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図14は、この発明の実施の形態3に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【0043】図14において、上記実施の形態1で示した図1のアンチパラレルダイオードペア(APDP)3a及び3bの代わりに、リングダイオード(Ring Diode)9a及び9bに置き換えたものである。その他の構成は全く同じものである。

【0044】次に、この実施の形態3の動作を説明する。リングダイオード9a及び9bは、上記実施の形態1で示したアンチパラレルダイオードペアが直列に接続されたものと考えることが出来、上記実施の形態1と同様の動作原理である。

【0045】図14のブロック図を等価回路に置き換えたものを図15に示す。図の各番号は、図14の各ブロックに対応している。

【0046】この様な回路構成を適用することにより、

従来例の様なスタブを用いることなく、すべての回路を集中定数化することができ、小形化を実現できる。また、スタブを使わないことから、LPF7a、7b及び180度分配器6の周波数特性を広帯域に設計することにより、ミキサの広帯域化が実現できる。さらに、ダイオードが直列に接続されたリングダイオード9a及び9bを用いることにより、ダイオードの飽和電力を高めることが可能となる。

【0047】すなわち、この実施の形態3は、上記実施の形態1のアンチパラレルダイオードペア3a及び3bを、リングダイオード9a及び9bに置き換えた平衡型偶高調波ミキサである。

【0048】実施の形態4. この発明の実施の形態4に係る偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図16は、この発明の実施の形態4に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【0049】図16において、上記実施の形態2で示した図9のアンチパラレルダイオードペア(APDP)3a及び3bをリングダイオード(Ring Diode)9a及び9bに置き換えたものである。その他の構成は全く同じものである。

【0050】次に、この実施の形態4の動作を説明する。リングダイオード9a及び9bは、上記実施の形態2で示したアンチパラレルダイオードペアが直列に接続されたものと考えることが出来、上記実施の形態2と同様の動作原理である。

【0051】図16のブロック図を等価回路に置き換えたものを図17に示す。図の各番号は、図16の各ブロックに対応している。

【0052】この様な回路構成を適用することにより、従来例の様なスタブを用いることなく、すべての回路を集中定数化することができ、小形化を実現できる。また、スタブを使わないことから、LPF7a、7b及び180度分配器6の周波数特性を広帯域に設計することにより、ミキサの広帯域化が実現できる。さらに、ダイオードが直列に接続されたリングダイオードを用いることにより、ダイオードの飽和電力を高めることが可能となる。

【0053】すなわち、この実施の形態4は、上記実施の形態2のアンチパラレルダイオードペア3a及び3bを、リングダイオード9a及び9bに置き換えた平衡型偶高調波ミキサである。

【0054】実施の形態5. この発明の実施の形態5に係る偶高調波ミキサについて図面を参照しながら説明する。図18は、この発明の実施の形態5に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【0055】図18において、上記実施の形態1から4で示した図1、図9、図14及び図16の180度分配器6の代わりに、インピーダンス変換機能を持つ180度分配器20に置き換えたものである。その他の構成及

び動作は全く同じものである。

【0056】図18のブロック図を等価回路に置き換えたものを図19に示す。図の各番号は、図18の各ブロックに対応している。

【0057】この様な回路構成を適用することにより、従来例の様なスタブを用いることなく、すべての回路を集中定数化することができ、小形化を実現できる。また、スタブを使わないことから、LPF7a、7b及び180度分配器20の周波数特性を広帯域に設計することにより、ミキサの広帯域化が実現できる。さらに、180度分配器20で所望のインピーダンスに変換することにより、局発のインピーダンス整合が実現でき、かつダイオード端にかかる電圧を高めることができ、局発電力の効率化を図れる。

【0058】すなわち、この実施の形態5は、上記実施の形態1から実施の形態4までの構成を適用し、局発用180度分配器6を、入出力インピーダンスの変換機能を有する180度分配器20に置き換えた平衡型偶高調波ミキサである。

【0059】なお、上記実施の形態1から5のいずれかに記載された構成のミキサを送受信装置に用いてもよい。このミキサを用いることで、送受信装置の小形化、広帯域化が可能となる。

【0060】また、上記実施の形態1から5のいずれかに記載された構成のミキサを通信装置及びレーダ装置に用いてもよい。この構成を用いることで、通信装置及びレーダ装置の小形化、広帯域化が可能となる。

【0061】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る偶高調波ミキサは、以上説明したとおり、IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点にIF端子が接続され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、IF信号を短絡させるIF短絡回路と、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたので、小形化することができるとともに、周波数特性を広帯域化することができるとい

る。

【0062】この発明の請求項2に係る偶高調波ミキサは、以上説明したとおり、IF信号またはRF信号と局発波とを入力し、前記局発波の2倍の周波数と前記IF信号との和及び差の周波数のRF信号を出力し、または前記RF信号と前記局発波の2倍の周波数との差の周波数のIF信号を出力する偶高調波ミキサにおいて、出力側の中点に短絡され、前記入力された局発波を逆相に分配する180度分配器と、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第1の低域通過フィルタと、前記180度分配器に接続され、前記局発波を通過させRF信号を短絡する第2の低域通過フィルタと、前記第1の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第1のアンチパラレルダイオードペアと、前記第2の低域通過フィルタに接続され、ダイオードを逆並列に接続した第2のアンチパラレルダイオードペアと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点とIF端子との間に接続され、IF信号を通過させ局発波及びRF信号を遮断するインダクタと、前記第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの接続点に接続され、RF信号を通過させ局発波を遮断する高域通過フィルタとを備えたので、小形化することができるとともに、周波数特性を広帯域化することができるとい

【0063】この発明の請求項3に係る偶高調波ミキサは、以上説明したとおり、請求項1の第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたので、ダイオードの飽和電力を高めることができるという効果を奏する。

【0064】この発明の請求項4に係る偶高調波ミキサは、以上説明したとおり、請求項2の第1及び第2のアンチパラレルダイオードペアの代わりに、第1及び第2のリングダイオードに置き換えたので、ダイオードの飽和電力を高めることができるという効果を奏する。

【0065】この発明の請求項5に係る偶高調波ミキサは、以上説明したとおり、前記180度分配器が、入出力インピーダンスの変換機能を有するので、局発のインピーダンス整合が実現でき、かつダイオード端にかかる電圧を高めることができ、局発電力の効率化を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミ

サの等価回路構成を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの実装例を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの周波数特性を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態1に係る偶高調波ミキサの周波数特性を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態2に係る偶高調波ミキサの等価回路構成を示す図である。

【図14】 この発明の実施の形態3に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【図15】 この発明の実施の形態3に係る偶高調波ミキサの等価回路構成を示す図である。

【図16】 この発明の実施の形態4に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

\*

\*【図17】 この発明の実施の形態4に係る偶高調波ミキサの等価回路構成を示す図である。

【図18】 この発明の実施の形態5に係る偶高調波ミキサの構成を示すブロック図である。

【図19】 この発明の実施の形態5に係る偶高調波ミキサの等価回路構成を示す図である。

【図20】 従来の偶高調波ミキサの構成を示す図である。

【図21】 従来の偶高調波ミキサの動作を示す図である。

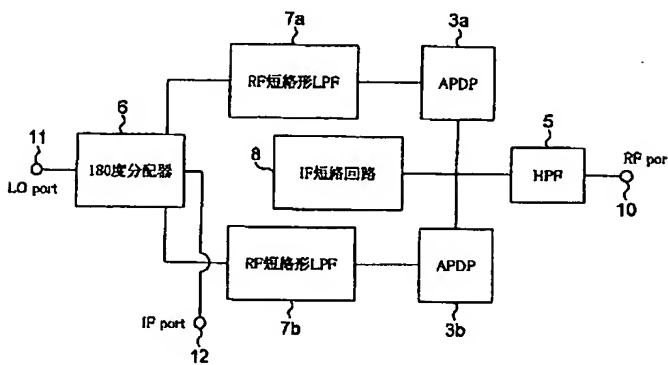
【図22】 従来の偶高調波ミキサの動作を示す図である。

【図23】 従来の偶高調波ミキサの動作を示す図である。

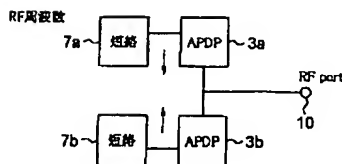
【符号の説明】

3a、3b アンチパラレルダイオードペア (APDP)、4 低域通過フィルタ (LPF)、5 高域通過フィルタ (HPF)、6 180度分配器、7a、7b 低域通過フィルタ (RF短絡形LPF)、8 IF短絡回路、9a、9b リングダイオード (Ring Diode)、10 RF端子、11 局発端子、12 IF端子、20 180度分配器。

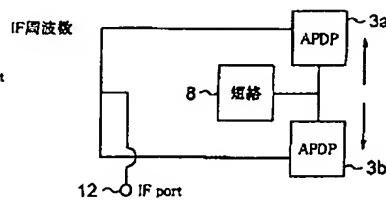
【図1】



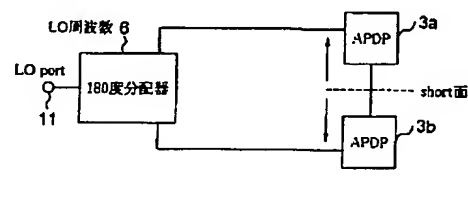
【図3】



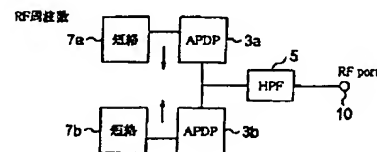
【図4】



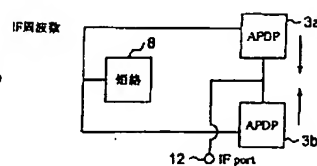
【図2】



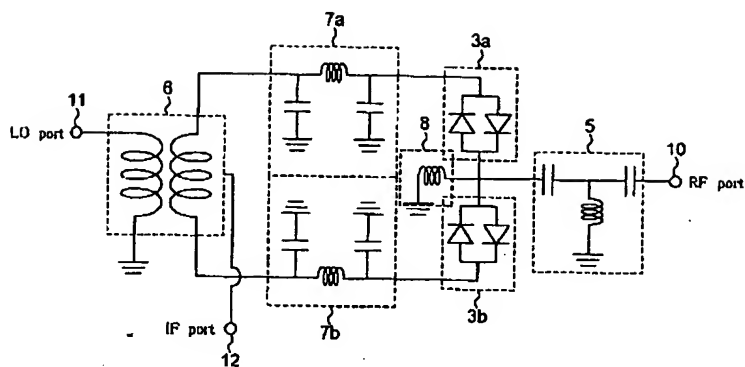
【図11】



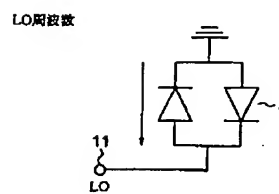
【図12】



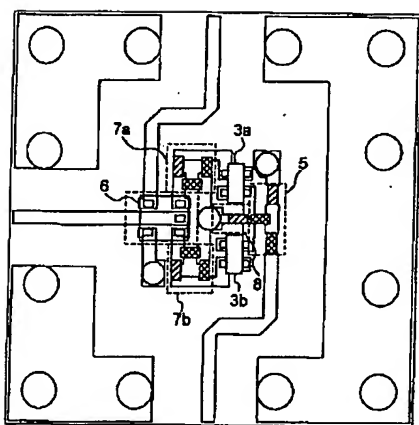
【図5】



【図21】

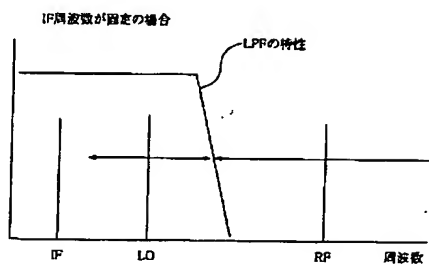


【図6】

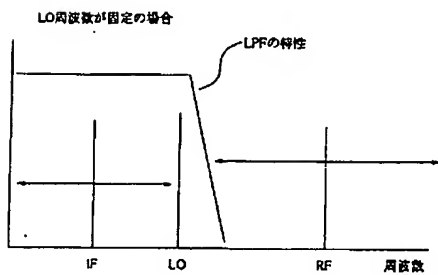


集中定数C素子 集中定数L素子

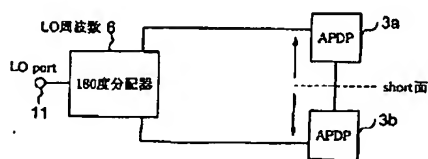
【図7】



【図8】

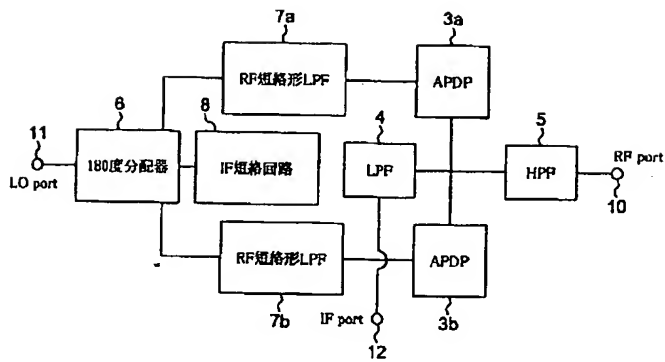


【図10】

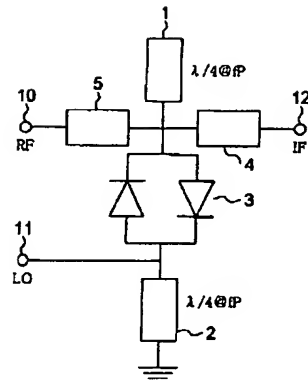




【図9】

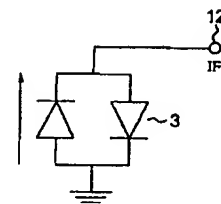


【図20】

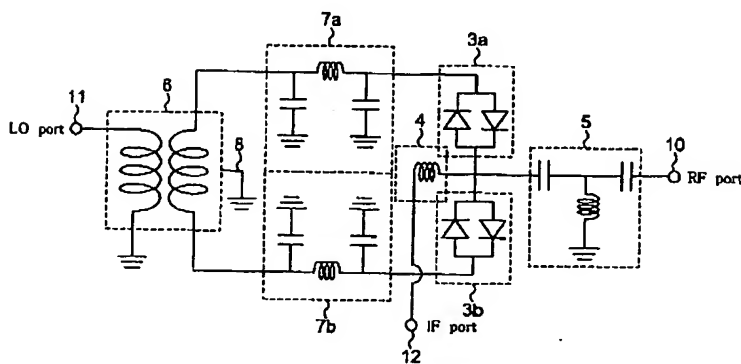


【図23】

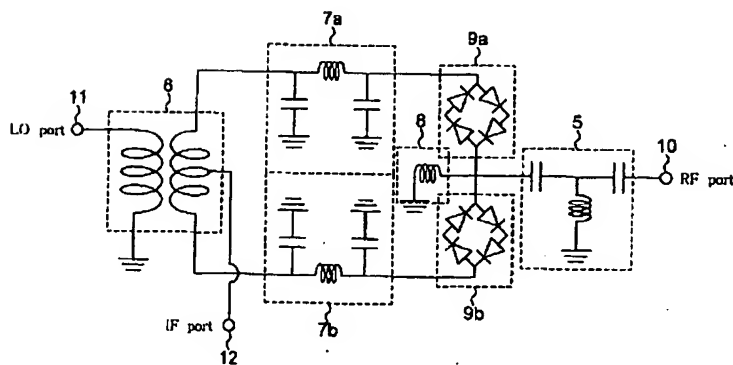
IF周波数



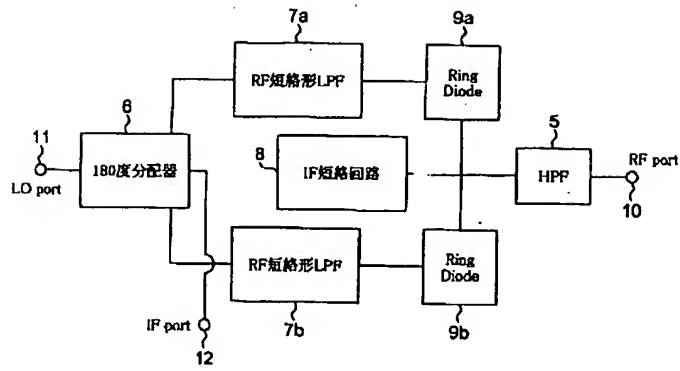
【図13】



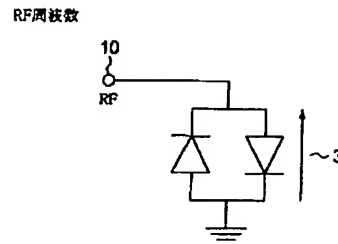
【図15】



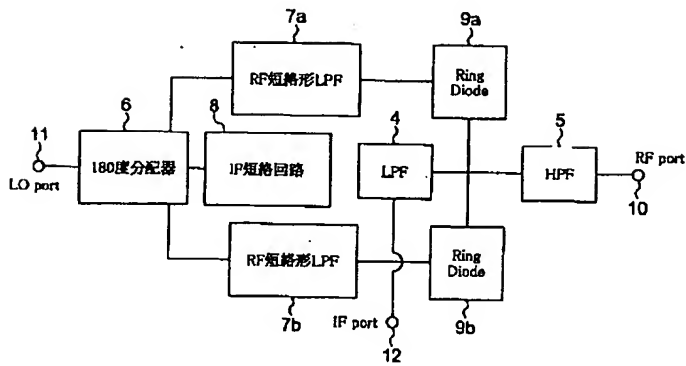
【図14】



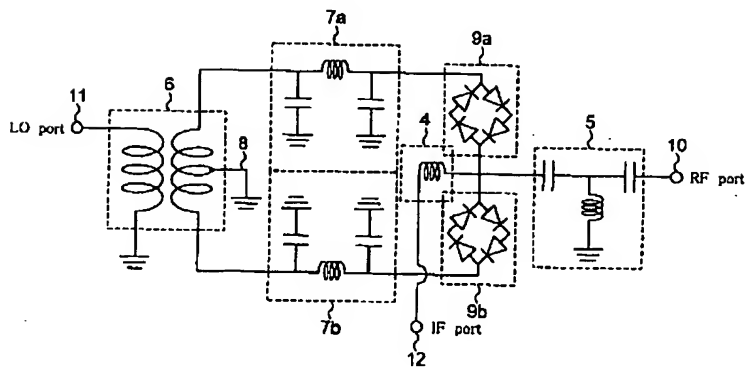
【図22】



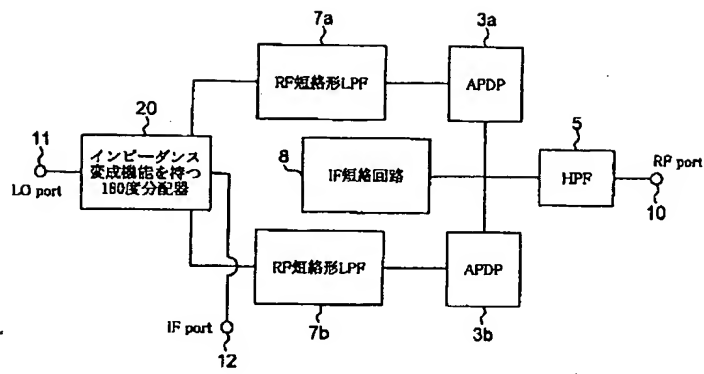
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

